

**廃棄物・資源循環分野における
2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた中長期シナリオ(案)
のポイント（抜粋）**

令和3年12月

環境省 環境再生・資源循環局
廃棄物規制課

はじめに -背景と趣旨-

第1章 廃棄物・資源循環分野の目指す方向性

1. 2050年CN・脱炭素社会の実現に向けて廃棄物・資源循環分野が果たす役割
2. 重点対策領域
3. 2050年CNに向けた廃棄物・資源循環分野の基本的考え方
4. 2050年に実質ゼロ化する廃棄物・資源循環分野のGHG排出の定義(案)

第2章 2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオ

1. 2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオとは
2. 廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオと温室効果ガス排出量の見通し
3. 各シナリオの試算結果
4. 対策等の各シナリオでの想定条件
5. シナリオ別の一般廃棄物(ごみ)処理量／エネルギー収支(一般廃棄物)

第3章 中長期シナリオにおいて見込んだ対策:実質ゼロに向けて必要となる取組と留意点

1. 重点対策領域Ⅰ:資源循環を通じた素材毎のライフサイクル全体の脱炭素化
 - (1) 廃プラスチック対策の基本的な考え方
 - (2) 廃油対策の基本的な考え方
 - (3) その他(廃紙おむつ、紙くず・合成繊維くず、廃タイヤ)対策の基本的な考え方
2. 重点対策領域Ⅱ:地域の脱炭素化に貢献する廃棄物処理システムの構築
 - (1) 有機性廃棄物対策
 - (2) 廃棄物エネルギー利活用高度化とCCUS
3. 重点対策領域Ⅲ:廃棄物処理施設・車両等の脱炭素化
 - (1) 省エネ化・電化・バイオマスエネルギー利用

第4章 廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオの実現に向けて

はじめに -背景と趣旨-

策定の背景と目的

- 地球温暖化問題は、その予想される影響の大きさや深刻さから見て、人類の生存基盤に関わる安全保障の問題と認識されており、最も重要な環境問題の一つであり、地球温暖化を防止することは人類共通の課題である。
- 既に世界的にも平均気温の上昇、雪氷の融解、海面水位の上昇が観測されているほか、我が国においても平均気温の上昇、暴風、台風等による被害、農作物や生態系への影響等が観測されている。



「地球温暖化対策計画」（平成28年5月13日閣議決定）

- 中期目標：2030年度に2013年度比で26%削減、各主体が取り組むべき対策や国の施策
- 長期的目標：2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指す



- 第203回国会 菅内閣総理大臣所信表明演説（令和2年10月26日）：「グリーン社会の実現」として、「2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」



各分野において
「2050年温室効果
ガス排出実質ゼロ」
に向けた排出削減
策の検討が必要

令和3年4月22日 第45回地球温暖化対策推進本部 菅総理「2050年目標と統合的で、野心的な目標として、2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指します。さらに、50%の高みに向けて、挑戦を続けてまいります。この後、気候サミットにおいて、国際社会へも表明いたします。」



廃棄物・資源循環分野の2050年GHG排出実質ゼロ達成に向け、対象とするGHG排出の範囲やGHG削減対策の実施にあたっての基本的な考え方を整理し、今後、政府・地方自治体・民間企業・NGO/NPO・国民等の各主体が取り組むべき方向性を明らかにする。



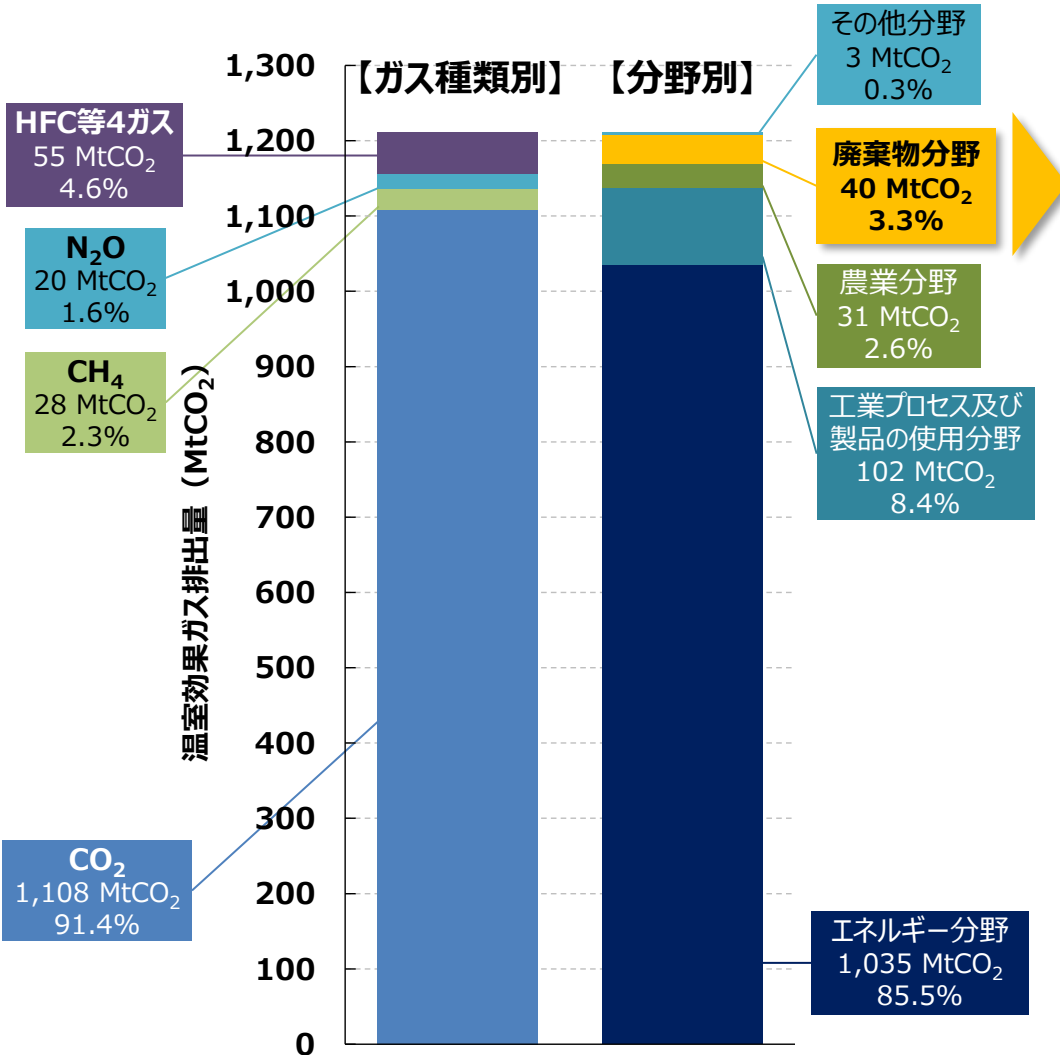
「廃棄物・資源循環分野における中長期シナリオ」の策定

各分野との意見交換へ

我が国全体及び廃棄物分野のGHG排出量(2019年度)

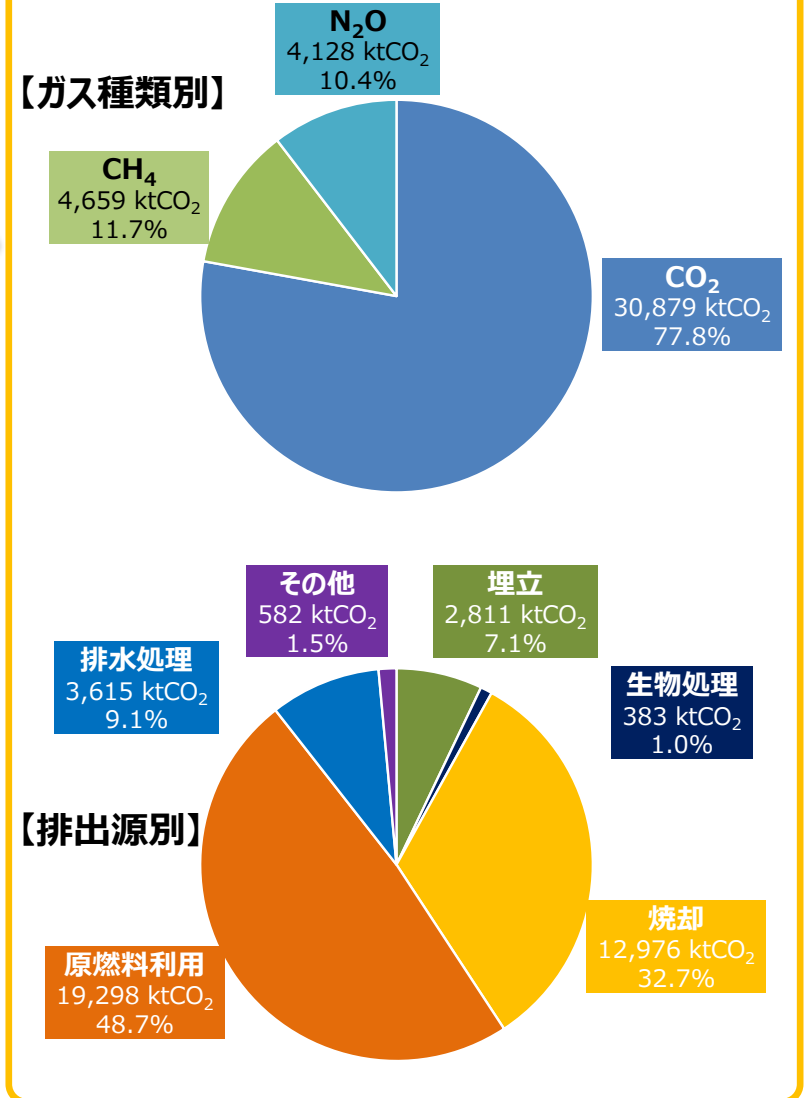
我が国全体のGHG排出内訳

1,212 MtCO₂ (2019年度)



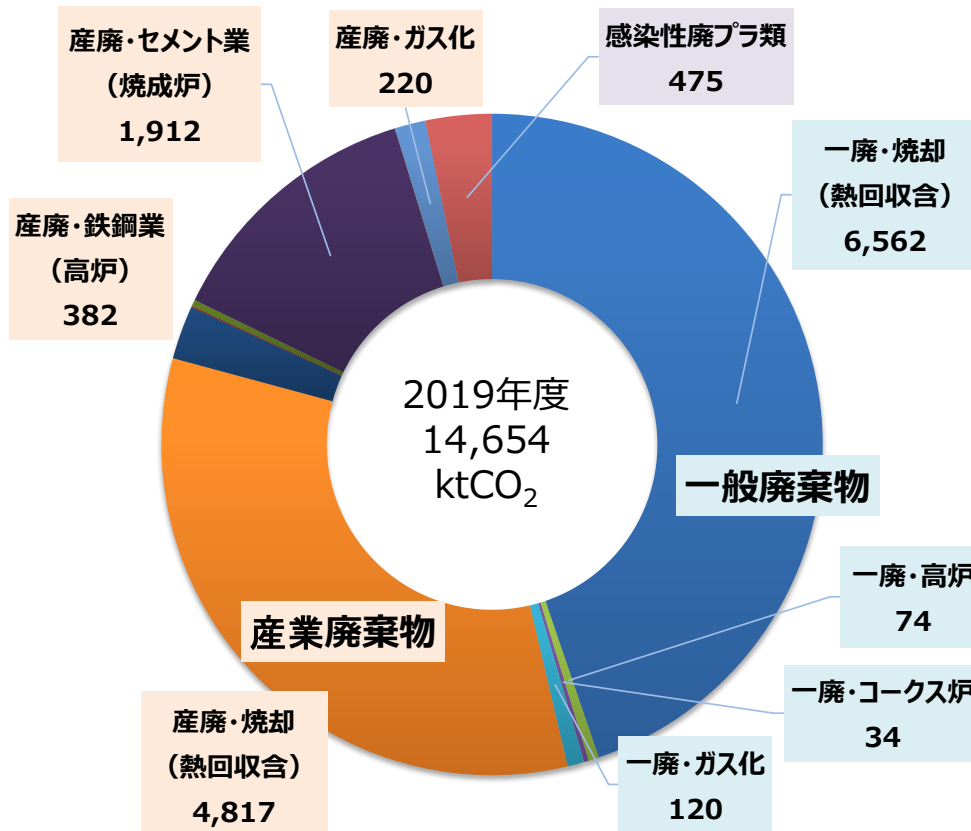
廃棄物分野のGHG排出※内訳

40 MtCO₂ (2019年度)

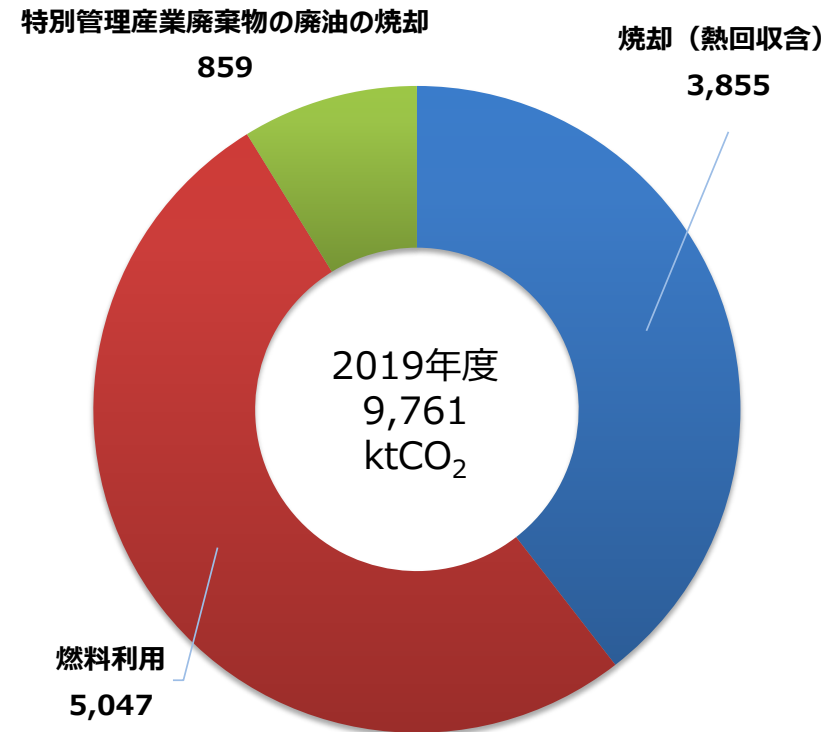


廃プラスチック・廃油由来のCO₂排出の内訳

- ・廃プラスチックの焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量は約1,470万トンCO₂であり、一般廃棄物由来は約680万トンCO₂(約46%)、産業廃棄物由来は約740万トンCO₂(約50%)とほぼ同程度となっている。**一般廃棄物・産業廃棄物とも、焼却に伴うCO₂排出が最も多い。**
- ・廃油の焼却に伴うCO₂排出量は2000年代後半以降、1,000万トンCO₂前後で推移している。2019年度は**約半分の排出を燃料利用(廃潤滑油の再生重油としての利用や廃溶剤の燃料利用等)**が占めている。



廃プラスチックの焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量の内訳
(2019年度) (単位: ktCO₂)



廃油の焼却・原燃料利用に伴うCO₂排出量の内訳
(2019年度) (単位: ktCO₂)

第1章 廃棄物・資源循環分野の目指す方向性

【3R+Renewableを基盤とした資源生産性向上による脱炭素化】

- 廃棄物・資源循環分野は、従来より、3R・熱回収を通じて温室効果ガス排出・エネルギー消費量の削減に貢献してきており、引き続き、貢献が可能。
- 大幅削減を超えた実質排出ゼロに向けては、非エネルギー起源GHGの主要な排出源の一つである廃棄物・資源循環分野も実質排出ゼロ化を目指す。
- 加えて、自動車や住宅・建築物などの素材生産量に及ぼす影響の大きい耐久財の資源効率を高めることで、将来の資源・エネルギー消費量の更なる削減の可能性があり、国内外の社会全体のCNシナリオの検討でも、注目が高まりつつある。また、生産・流通段階でのGHG排出量が多い食品について、食生活・食習慣の転換なども脱炭素シナリオで行動変容として検討されており、各分野において、循環経済アプローチの推進などにより資源効率向上が重要となる。
- 3R+Renewableは、主に炭素を含む物質の焼却・埋立の最小化によるGHG排出量の削減だけでなく、生産過程のエネルギー消費量削減、原料のバイオマス化を含む素材転換、処理過程の再生可能エネルギーへのシフトを進めていくことで、脱炭素社会の実現に幅広く貢献する基盤的取組。
- バイオマスの調達には持続可能性の面からの制約も想定されることから、3Rの徹底が前提。太陽光発電や蓄電池など脱炭素化に必要となる新技術の普及を支えるためにも、これらの3Rの仕組みの構築が必要。

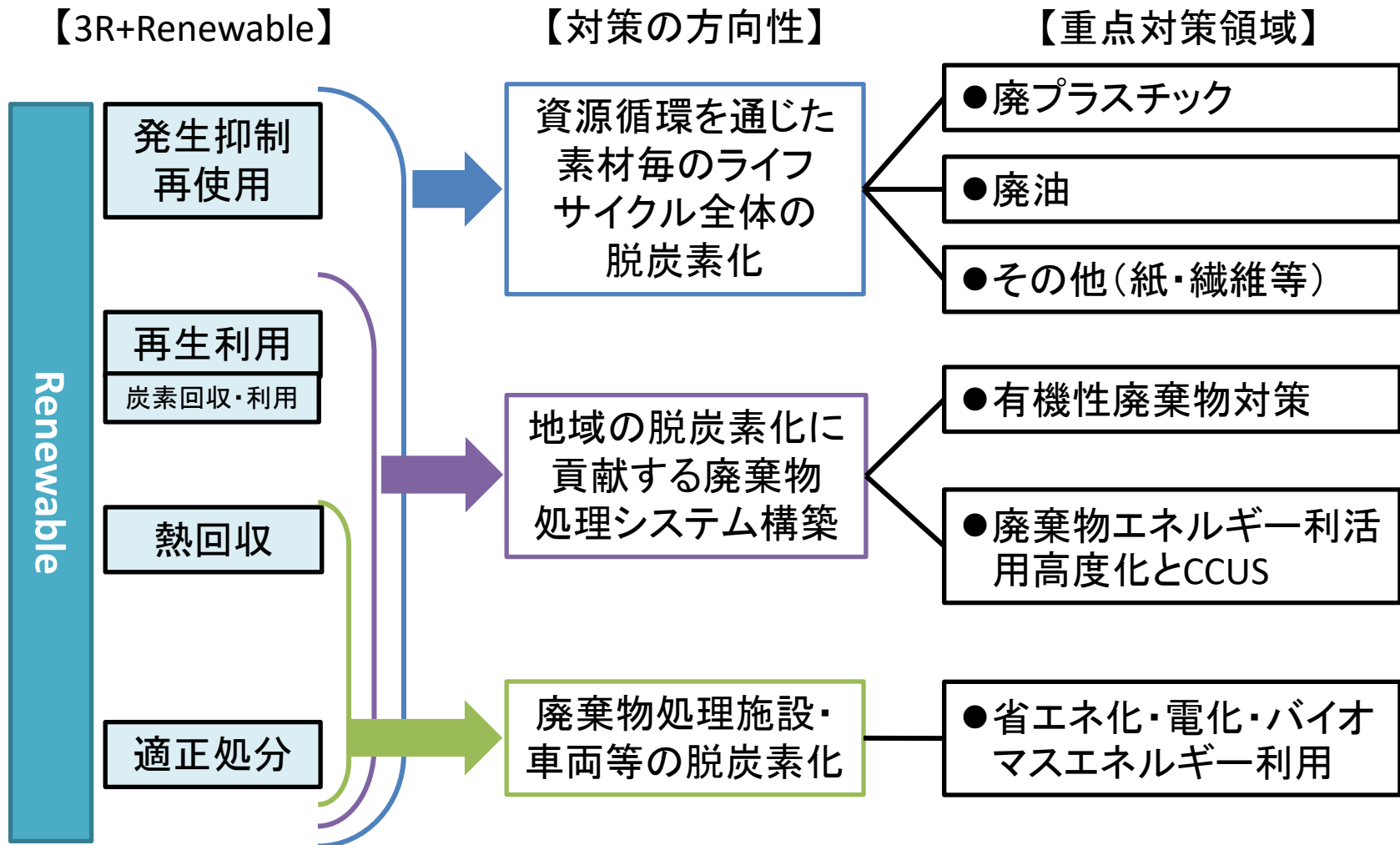
(参考)循環経済(サーキュラーエコノミー)とは、従来の3Rの取組に加え、資源投入量・消費量を抑えつつ、ストックを有効活用しながら、サービス化等を通じて付加価値を生み出す経済活動であり、資源・製品の価値の最大化、資源消費の最小化、廃棄物の発生抑止等を目指すもの。(令和3年版環境・循環型社会・生物多様性白書)

【資源循環・適正処理システムの脱炭素化】

- 廃棄物・資源循環分野では、化石系廃棄物等の焼却・原燃料利用やバイオマス系廃棄物の埋立等に伴い、廃棄物由来のGHGが排出されている。この非エネルギー起源GHGを削減するためには、3Rの強化・GHG排出量が少ない処理の選択に加え、製品原材料のバイオマス化を含む素材転換が必要。
- 廃棄物の処理に伴い排出されるエネルギー起源CO₂については、廃棄物エネルギーの活用、処理に要するエネルギーの消費量の削減及び再生可能エネルギーの導入等の取組が必要。同時に、原材料化に適さない廃棄物は、バイオマス比率の増大も前提に、効率の高い燃料化や熱回収により、他分野のエネルギー起源CO₂排出量の削減に貢献できる。
- ただし、衛生面から最小限の焼却処理は求められることなどから、以上の取組を経てもなお廃棄物分野からのGHG排出はゼロにならないこと(本分野の残余排出)が想定される。
- 一方、焼却排ガス等に含まれるCO₂はバイオマス起源も含まれることも踏まえれば、CCUSの導入により、本分野からの排出を実質ゼロ化、さらにはネガティブ化できる可能性が期待されるとともに、CN化した将来における炭素供給源としての役割を担うことも考えられる。
- 社会を支えるインフラの一つである廃棄物処理施設の整備では、構想から竣工までに10年程度、その後30年以上運転される場合もあることなどを踏まえ、2050年CNに向けて、速やかに将来の方向性を提示・共有していく必要がある。

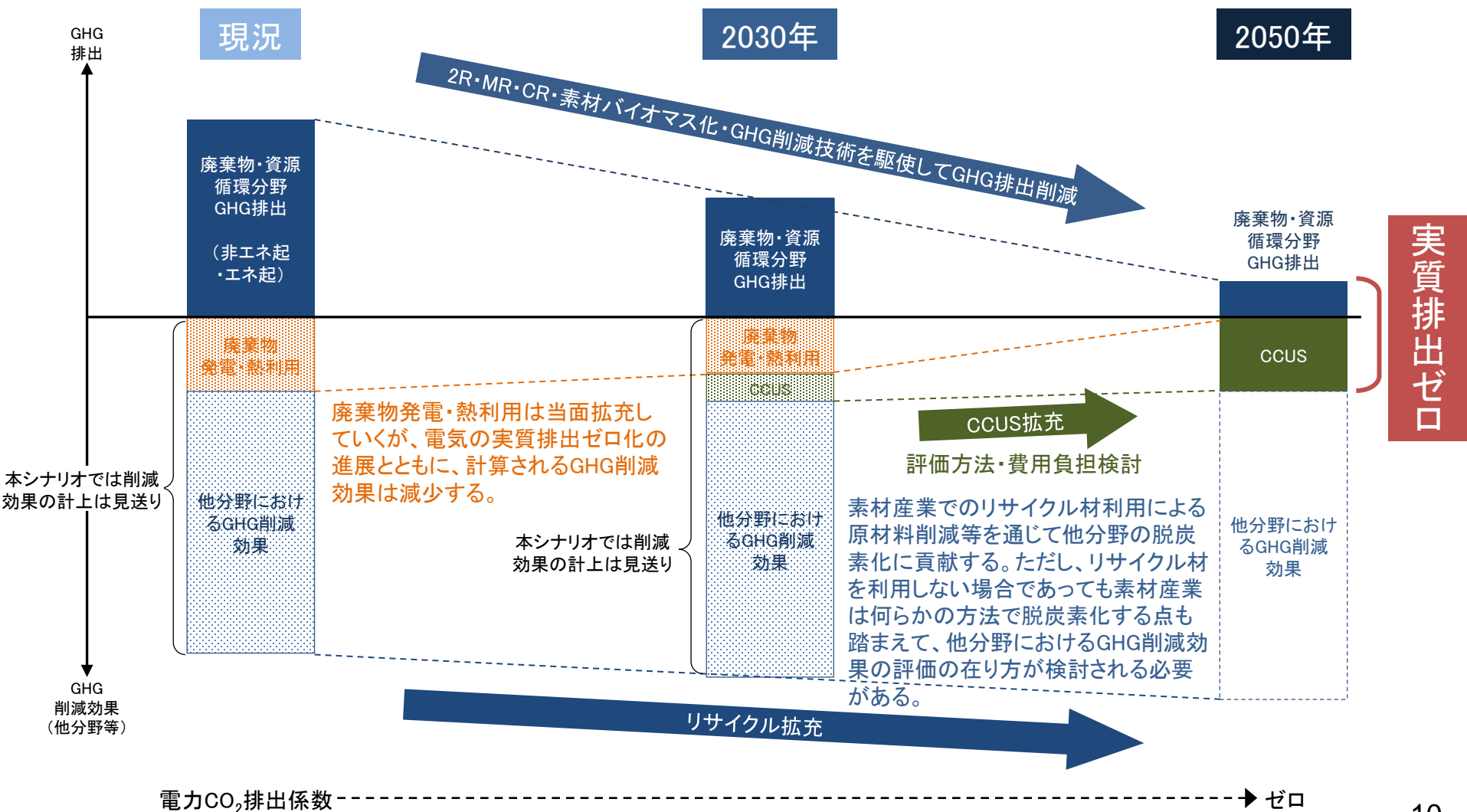
重点対策領域

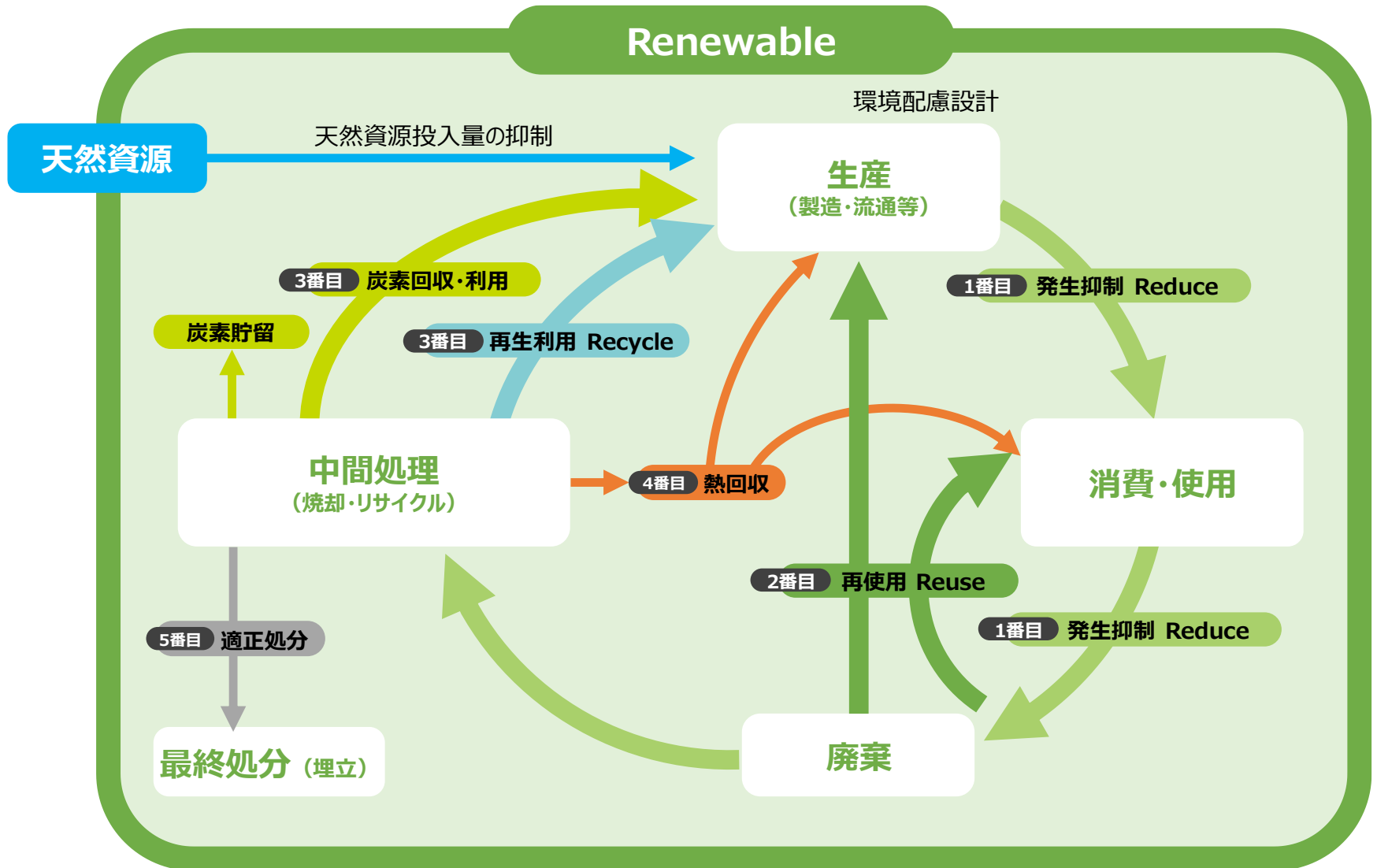
- ・廃棄物・資源循環分野の排出量に占める割合が大きい非エネ起GHGは、素材のライフサイクルとの関連が深い。
⇒ **非エネ起GHG排出量大きい素材群に着目**。
- ・廃棄物処理と他分野との連携を通じ、社会全体のCO₂排出削減による移行過程での貢献も可能。
⇒ **削減ポテンシャルが大きいと思われる処理方式**に着目。
- ・カーボンバジェット(累積総排出量削減)・高排出構造のロックイン回避の観点からも、**廃棄物処理施設等からの排出の早期かつ着実な削減**が必要。



2050年CNに向けた廃棄物・資源循環分野の基本的考え方

・3R+Renewableの考え方に則り、廃棄物の発生を抑制するとともにマテリアル・ケミカルリサイクル等による資源循環と化石資源のバイオマスへの転換を図り、焼却せざるを得ない廃棄物についてはエネルギー回収とCCUSによる炭素回収・利用を徹底し、2050年までに廃棄物分野における温室効果ガス排出をゼロにすることを目指す。





第2章 2050年温室効果ガス排出実質ゼロに向けた 廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオ

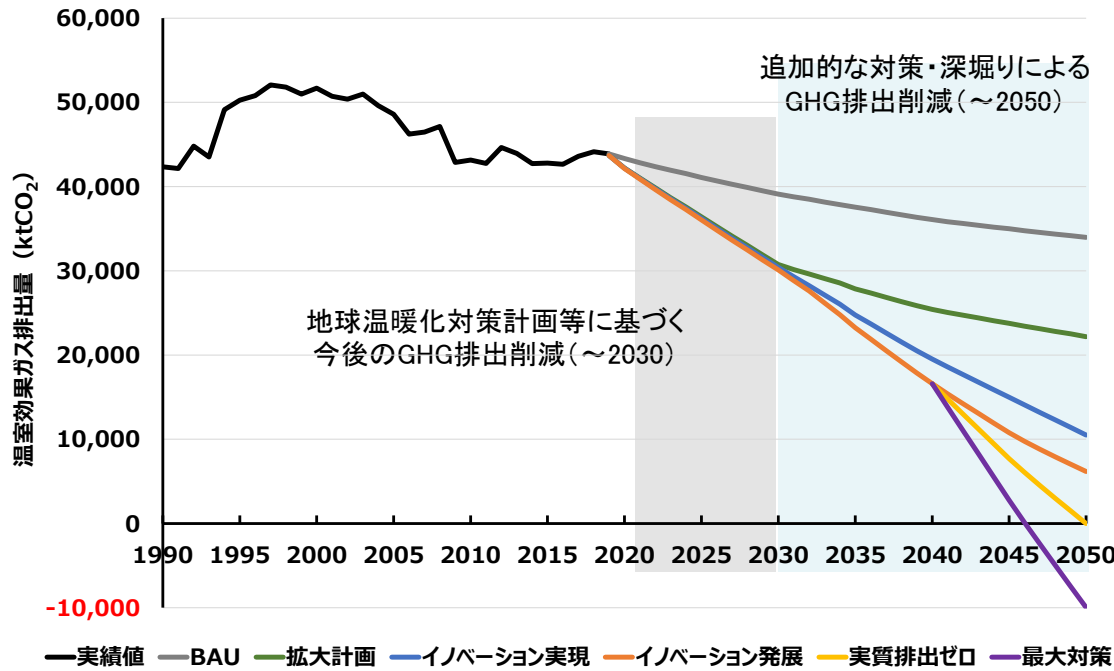
廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオと温室効果ガス排出量の見通し

中長期シナリオ総括表

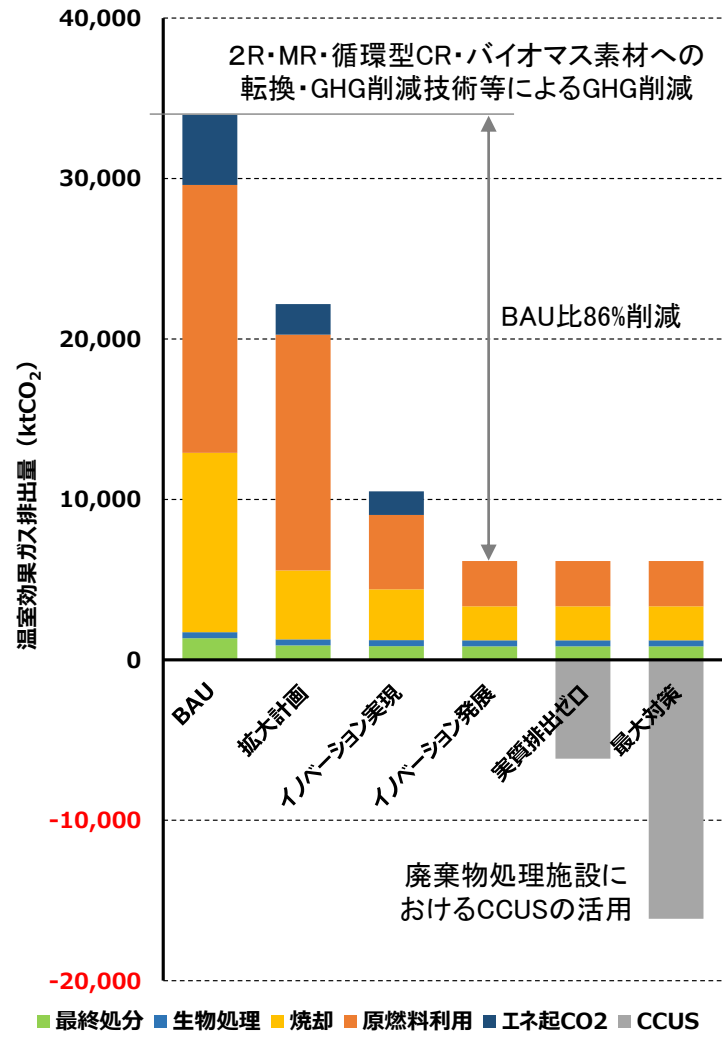
廃棄物・資源循環分野で想定するシナリオ	2050年GHG排出量 (千トンCO ₂) 試算結果※			
	非エネ起	エネ起	CCUS	合計
【BAUシナリオ】 ・現況年度(2019年度)付近の対策のままで2050年まで推移することを想定したシナリオ。 ・以下で試算する各シナリオによる削減効果はBAUシナリオのGHG排出量との差分で示す。	29,602	4,367	-	33,968
【計画シナリオ】 ・地球温暖化対策計画、プラスチック資源循環戦略、バイオプラスチック導入ロードマップ、プラスチック資源循環促進法等のGHG削減・資源循環に資する既存の計画・法制度や、業界団体等の目標値に基づき対策導入量を想定するシナリオ。	20,270	1,933	-	22,203
【拡大計画シナリオ】 ・計画シナリオに加え、廃棄物処理施設や収集運搬車両等におけるエネルギー起源CO ₂ 対策を計画シナリオの対策導入強度に準じて導入するシナリオ。	20,270	1,911	-	22,180
【イノベーション実現シナリオ】 ・拡大計画シナリオをベースに、現状の技術開発動向等を踏まえ、各重点対策領域におけるGHG削減技術のイノベーションによる削減量の深掘りを見込むシナリオ。	9,031	1,468	-	10,499
【イノベーション発展シナリオ】 ・イノベーション実現シナリオをベースに、現状の技術水準や技術開発動向では必ずしも十分に担保されない水準まで対策導入量の深掘りを見込むシナリオ。	6,164	0	-	6,164
【実質排出ゼロシナリオ】 ・イノベーション発展シナリオをベースに、廃棄物・資源循環分野のGHG排出量を相殺する量のCCUS(本シナリオではCCSとして想定)導入を廃棄物処理施設で見込むシナリオ。	6,164	0	-6,164	0
【最大対策シナリオ】 ・実質排出ゼロシナリオをベースに、廃棄物処理施設におけるCCUS量を最大限まで見込むシナリオ。	6,164	0	-16,138	-9,975

※ 試算結果は現時点での推計値であり、今後の想定等の見直しにより変更する可能性がある。

廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオと温室効果ガス排出量の見通し



シナリオ別の廃棄物・資源循環分野の実質排出ゼロ化に向けた経路の試算結果



2050年のシナリオ別の廃棄物・資源循環分野のGHG排出量試算結果

2050年のシナリオ別・排出源別のGHG排出量試算結果

(ktCO ₂)		シナリオ					
		BAU	拡大計画	イノベーション実現	イノベーション発展	実質排出ゼロ	最大対策
排出源	埋立	1,350	898	851	834	834	834
	生物処理	377	377	377	377	377	377
	焼却	11,172	4,299	3,167	2,126	2,126	2,126
	原燃料利用	16,703	14,696	4,636	2,827	2,827	2,827
	エネ起CO ₂	4,367	1,911	1,468	0	0	0
	CCUS*	0	0	0	0	-6,164	-16,138
	合計	33,968	22,180	10,499	6,164	0	-9,975

* 廃棄物焼却施設から排出される排ガス中のCO₂をCCSLした場合の削減効果を計上

対策等の各シナリオでの想定条件(1)

シナリオ	重点対策領域 I (資源循環を通じた素材毎のライフサイクル全体の脱炭素化)					
	廃プラスチック	廃油	紙くず	廃紙おむつ	合成繊維くず	廃タイヤ
計画シナリオ 拡大計画シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ・プラスチック製買物袋有料化 ・3R推進団体連絡会「容器包装3Rのための自主行動計画2025」に基づく発生抑制 ・バイオマスプラスチック類導入(2030年約200万トン※) ・日本化学工業協会「廃プラスチックのケミカルリサイクルに対する化学産業のあるべき姿」に基づくMR・循環型CR推進(循環型CR収率2050年70%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・焼却されている廃溶剤のMR(2030年30%) 				
イノベーション実現シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ・循環型CR収率向上(2050年80%) ・2050年バイオマスプラスチック250万トン導入※ 	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料化されている廃油のMR(2050年80%) ・焼却されている廃油のMR(2050年30%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・MR(2050年60%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・MR(2050年10%) ・バイオ素材化(2050年100%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・MR(2050年30%) ・循環型CR(2050年10%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・リトレッド(2050年10%) ・循環型CR(2050年18%) ・石油成分のバイオマス化(2050年34%)
イノベーション発展シナリオ 実質排出ゼロシナリオ 最大対策シナリオ	<ul style="list-style-type: none"> ・循環型CR収率向上(2050年90%) ・2050年バイオマスプラスチック250万トン導入※(2045年バイオマス割合100%達成) ・発生抑制25% 	<ul style="list-style-type: none"> ・焼却されている廃油のMR(2050年50%) ・焼却せざるを得ない用途の油のバイオマス化(2050年10万トン) 	<ul style="list-style-type: none"> ・発生抑制(2050年20%、一般廃棄物) ・MR(2050年75%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・MR(2050年20%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・循環型CR(2050年20%) 	<ul style="list-style-type: none"> ・リトレッド(2050年20%) ・循環型CR(2050年20%) ・石油成分のバイオマス化(2050年44%)

※:2030年のバイオマスプラスチック類の導入目標(約200万トン)は、地球温暖化対策計画で想定されるCO₂削減量(209万トンCO₂)から、バイオマス割合が3~4割と想定されることから、2050年のバイオマスプラスチック導入目標(250万トン)は、全量をバイオマスプラスチックと見込んだ。

対策等の各シナリオでの想定条件(2)

シナリオ	重点対策領域 II(地域の脱炭素化に貢献する廃棄物処理システム構築)			
	有機性廃棄物対策			廃棄物エネルギー利活用高度化とCCUS
	(食品ロス削減)	(埋立の回避)	(メタン発酵等)	
BAUシナリオ				
計画シナリオ		有機性の一般廃棄物(厨芥類、紙くず、天然繊維くず、木竹草類、し尿・浄化槽汚泥)及び有機性の産業廃棄物のうちの動植物性残渣、紙くず、天然繊維くず、木くず、家畜糞尿の焼却を経ない埋立(生理立)を2035年度までにゼロにすると想定。		
拡大計画シナリオ		一般廃棄物最終処分場の準好気性埋立処分量割合が2030年度に77%に達すると想定。産業廃棄物最終処分場については同76%と想定。	2030年代以降は、焼却の新規整備は100t/日以上に集約化した施設のみとし、それ未済となる場合はメタン発酵等を導入＋集約化施設への搬出	
イノベーション実現シナリオ	食品ロス発生量(一般廃棄物及び産業廃棄物)について、2030年度までに2000年度比で半減すると想定。	有機性の産業廃棄物の製造業有機性汚泥、下水汚泥の生理立を2035年度までにゼロにすると想定。	2030年代以降は、焼却の新規整備は300t/日以上に集約化した施設のみとする。また、焼却施設の整備(更新)時は、メタン発酵導入とセットとする。合わせて、毎年1施設程度、産業熱需要へ蒸気を外部供給する施設を整備。	
イノベーション発展シナリオ		有機性の産業廃棄物の浄水汚泥の生理立を2035年度までにゼロにすると想定。		〃
実質排出ゼロシナリオ			実質排出ゼロ化のために必要量のCCUSを導入(2040年代に開始を想定)(回収率9割想定) ※その他はイノベーション発展シナリオと同様	
最大対策シナリオ			全施設(既存施設も含む全施設)で排ガス全量を対象とするCCUSを導入(2040年代に開始を想定)(回収率9割想定) ※その他はイノベーション発展シナリオと同様	

※上表においては、基本的に一般廃棄物処理システムについて記述した。産業廃棄物処理については、メタン発酵・エネルギー利用高度化とも想定は行わなかった。

対策等の各シナリオでの想定条件(3)

シナリオ	重点対策領域Ⅲ(廃棄物施設・車両等の脱炭素化)			
	一般廃棄物処理施設・車両等 ※1			産業廃棄物処理施設・車両等
	焼却施設の脱炭素化	し尿処理施設の脱炭素化	その他の施設・車両の脱炭素化	
BAUシナリオ	(新設施設は、発電効率は今の循環交付金の水準、電気・燃料使用原単位は既存施設と同程度) 2035年度までに全ての一般廃棄物焼却施設においてエネルギー回収が行われると想定。※2	(新設施設は、電気・燃料使用原単位は既存施設と同程度)	収集車の全EV化 (仮に2050年時点まで線形の導入想定)	2035年度までに廃プラスチック類を焼却する全ての施設においてエネルギー回収が行われると想定。 下水汚泥焼却施設における高温焼却割合が2030年度に100%に到達すると想定。 下水汚泥焼却施設について、2030年度まで新型炉及び固形燃料化炉が毎年2基導入されると想定。
計画シナリオ				
拡大計画シナリオ	新設施設は、ボイラ蒸気の高圧化(6MPa, 450℃)による発電効率向上 所内省エネ	新設施設は、燃料使用量ゼロ化(脱水後に搬出して焼却施設で処理等)	メタン発酵: 新設施設は、規模の大型化等を含むエネルギー収支の改善	2040年度までに全ての産業廃棄物収集運搬車両がEVIに置き換わると想定。電力CO ₂ 排出係数は2050年度年までにゼロになると想定。
イノベーション実現シナリオ	新設施設は、立ち上げ時の助燃使用量の大幅削減 (上欄に加えて)	新設施設は、生ごみと統合処理し、燃料ゼロ化に加え電気も大幅削減	上記に加え、残渣輸送(10t車等)が想定される)のEV化	〃
イノベーション発展シナリオ	2050年度までに一般廃棄物処理施設(最終処分場の重機を含む。)で使用する燃料が全てバイオマス由来燃料に置き換わると想定。 (その他はイノベーション実現シナリオと同様)			2050年度までに産業廃棄物処理施設(最終処分場の重機等を含む。)で使用する燃料が全てバイオマス由来燃料に置き換わると想定。
実質排出ゼロシナリオ	〃			〃
最大対策シナリオ	〃			〃

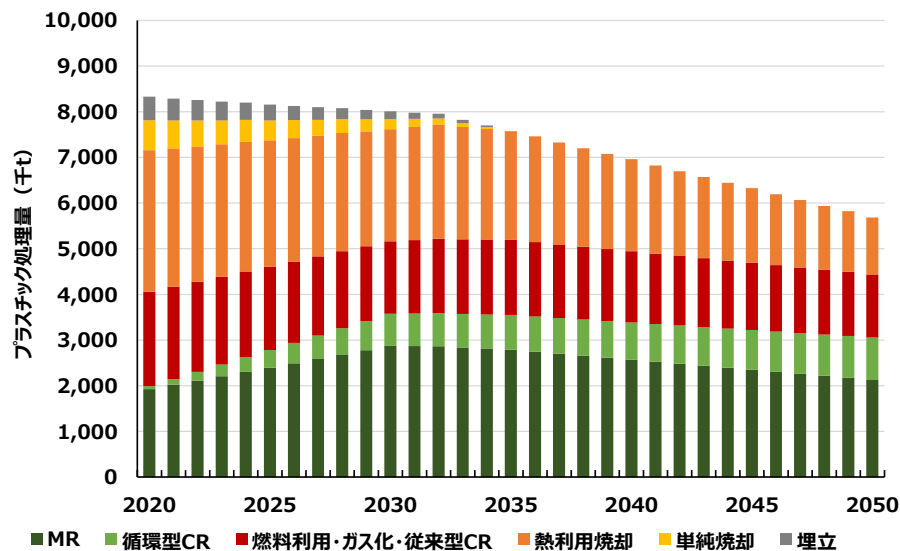
※1 2030年までは全シナリオで新設施設の性能設定は、BAU・計画シナリオと同一であり、2031年の運転開始施設以降、シナリオに応じた性能の施設が導入される計算。

※2 拡大計画シナリオも含め、それ以下のシナリオも同様。

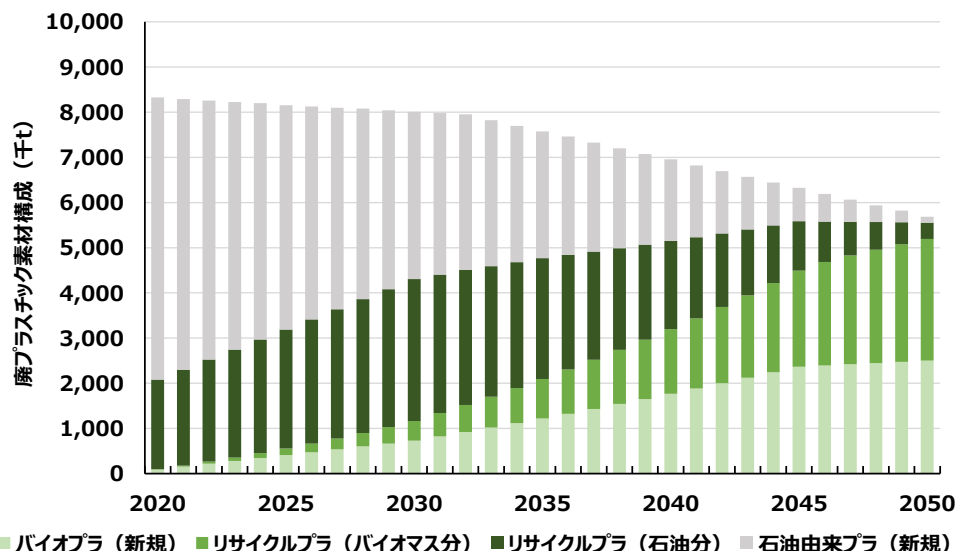
第3章 中長期シナリオにおいて見込んだ対策： 実質ゼロに向けて必要となる取組と留意点

(1) 廃プラスチック対策の基本的な考え方

- ・ **MR及び循環型CRにより廃プラスチックの循環的な利用を進める**とともに、新規投入されるプラスチック製品については、バイオプラスチック導入ロードマップに基づき、2030年までに約200万トンのバイオマスプラスチック導入（バイオマス割合は3～4割）を想定。
- ・ 2050年に向けては、やむを得ず焼却せざるを得ない廃プラスチックからの排出されるCO₂を**MR・循環型CRの促進とバイオマスプラスチック化の組み合わせ**により大幅に削減すると想定。



廃棄されたプラスチックの処理方法別の処理量の試算結果(イノベーション発展シナリオ)



廃棄されたプラスチックの素材構成の試算結果(イノベーション発展シナリオ)

【試算にあたっての想定内容】

- ・ プラスチックの廃棄量は、将来人口（一般廃棄物）及び将来エチレン生産量等（産業廃棄物）をドライバーに用い、プラスチック製買物袋の有料化等の発生抑制対策の効果を加味して推計した。特にイノベーション発展シナリオにおいては、カトラリーや食品向けのフィルム・容器・ボトルについてプラスチック資源循環促進法に基づく重点的なリデュース等を想定し、プラスチック製品種類毎のプラスチックの廃棄量データをもとにプラスチック全体として25%程度のリデュースの深堀りを見込んだ。
- ・ MR・循環型CRについては、廃プラスチック対策の中心的な役割を担う技術として位置付け、「廃プラスチックのケミカルリサイクルに対する化学産業のあるべき姿、一般社団法人日本化学工業協会」を参考に、本推計で見込む発生抑制対策の深堀りによる影響も加味して導入量を想定した。
- ・ 埋立及び単純焼却については、「プラスチック資源循環戦略」に基づき、2035年までに全て他の処理に代替されると想定した。

(2) 廃油対策の基本的な考え方

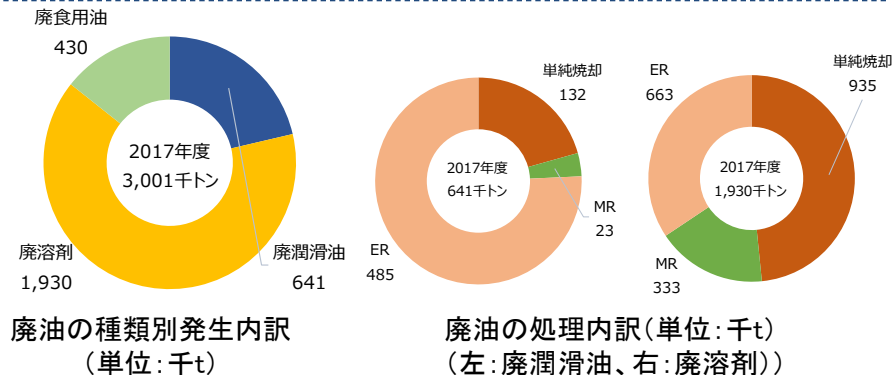
- 2019年度の廃油由来のCO₂排出量(約980万トンCO₂)のうち、約半分の排出を燃料利用(廃潤滑油の再生重油としての利用等)が占めており、工場等における重油・燃料油由来のCO₂削減に貢献している。単純焼却されている廃油の燃料利用を更に進めることは工場等におけるCO₂削減に貢献するが、今後、工場等での2050年実質排出ゼロ化に向けた取組が進むに伴い、**燃料としての利用は減少する方向**に向かうと考えられる。
- 今後、**エンジン自動車のEV化に伴い廃エンジンオイル発生量の減少が見込まれる**ものの、現時点ではその他の有効なGHG削減対策が乏しく、BAUシナリオでの2050年の廃油由来のCO₂排出量は約500万トンCO₂と見込まれる。
- 一方、**諸外国では、廃潤滑油の基油へのMRを誘導する政策**が導入されており、イタリアでは、回収した廃潤滑油の基油へのMR割合が80%を超えている。
- 基油や溶剤のバイオマス化については、今後の対策導入の可能性について検討**を進める。

【廃油のMR普及に向けた課題(業界団体ヒアリング結果より)】

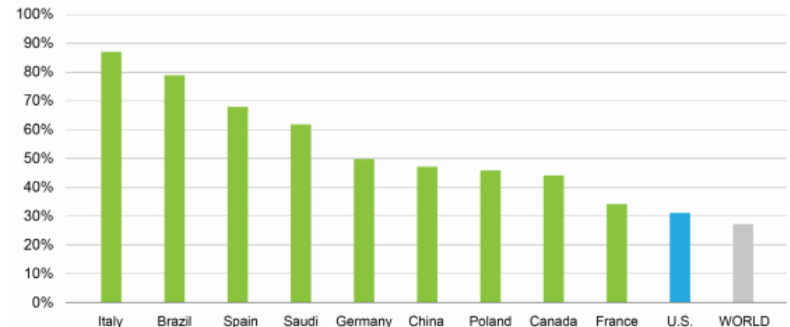
- 我が国では、廃潤滑油については高い割合で有効利用されているが、ほとんどは再生重油として燃料用途に利用されており、廃潤滑油の基油へのMRはほとんどない。基油へのMRを進めるには、潤滑油製品需要家や市場での再生油に対する理解醸成、品質・供給の安定性および化学物質開示の要求への対応等が必要。
- 廃溶剤については、排出事業者及び処理事業者における分別排出に向けたインフラ整備が進めば、MR技術は確立されているため、溶剤としてMRが進む。

【基油のMRIに関する諸外国の状況】

- 米国カリフォルニア州では、バージンの潤滑油販売に対して課金(0.24ドル/ガロン)する一方、再生油の割合が70%を超える場合は半額の0.12ドルに減額する措置を導入。
- 廃潤滑油の州内での基油への再生に対しては0.02ドル/ガロンが認定再生業者にインセンティブとして支払。
- 米国環境保護庁(EPA)の公共調達制度では、自動車用エンジンオイルにおいては再生成分を25%以上含むことを求めている。



出典: 業界団体ヒアリング結果をもとに推計・作図

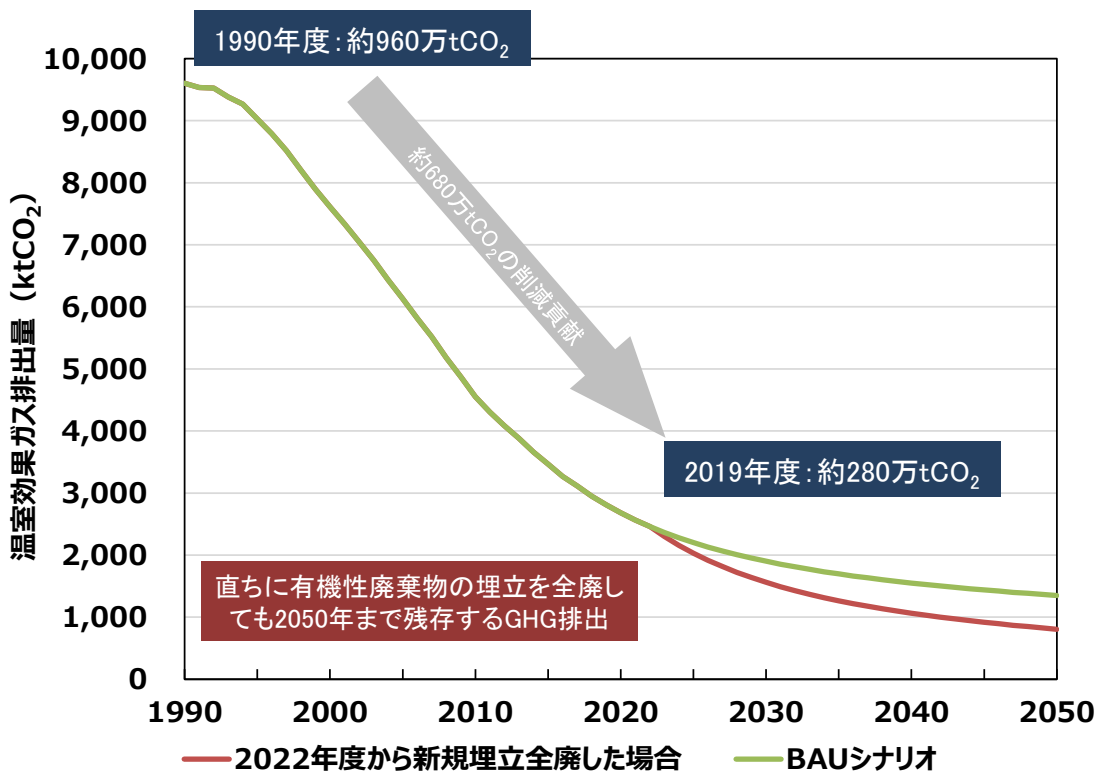


諸外国における廃潤滑油の回収量に対する基油へのMR割合

出典: U.S. Department of Energy, "Used Oil Management and Beneficial Reuse Options to Address Section 1: Energy Savings from Lubricating Oil Public Law 115-345", December 2020

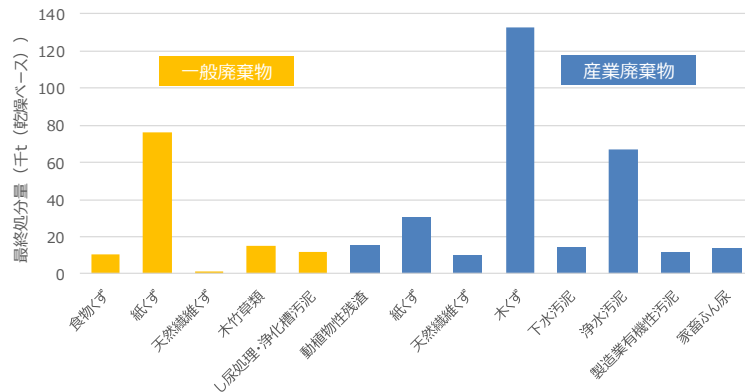
(1) 有機性廃棄物対策: 有機性廃棄物の埋立回避

- ・有機性廃棄物の最終処分量は削減が進められており、それに伴い1990年度→2019年度にかけて約680万トンCO₂のメタン排出量が削減されている。
- ・ただし、最終処分場に埋め立てられた有機性廃棄物からは数十年にわたり経年的にメタンが排出されるため、仮に2022年度から有機性廃棄物の埋立を全廃したとしても、2050年に約80万トンCO₂のメタンが排出される*。
- ・2050年のBAUシナリオのメタン排出量は約140万トンCO₂であり、全廃した場合との差分である約60万トンCO₂の削減に向け、早期の対策徹底(有機性廃棄物の最終処分の回避)が求められる。
- ・また、有機性廃棄物の最終処分実態の把握・統計値の精度向上も合わせて必要である。



2022年度から有機性廃棄物の新規埋立を仮に全廃した場合のCH₄排出見通し

※既に最終処分された有機性廃棄物からのメタン削減対策としては、「①最終処分場から発生するメタンガスの回収・利用又は破壊」及び「②最終処分された廃棄物の掘り起こし・焼却処理」がある。

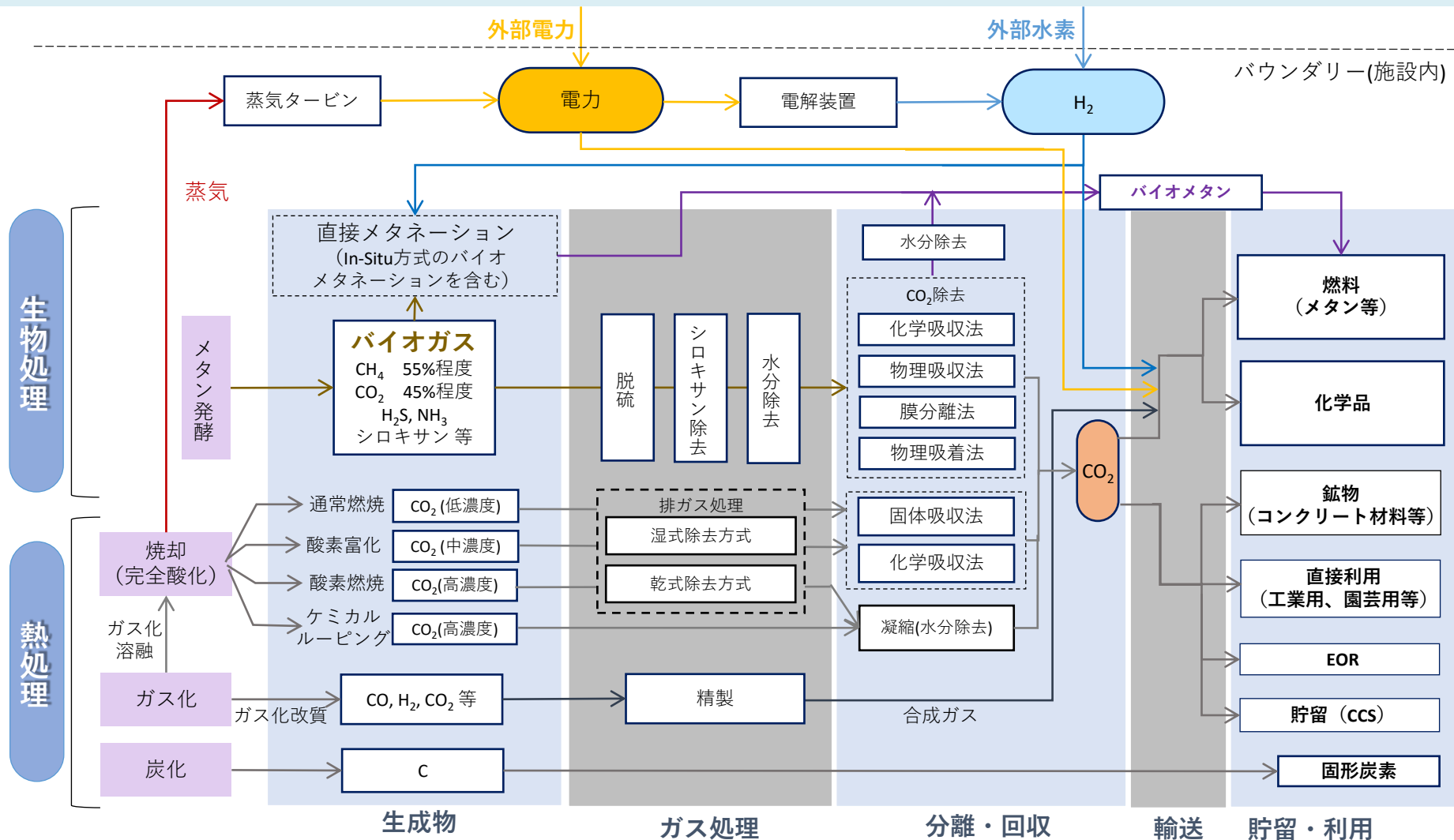


2019年度の有機性廃棄物最終処分量
(単位: 千t(乾燥ベース))

最終処分場からのメタン排出量への寄与を示すため、焼却を経ずに最終処分された一般廃棄物・産業廃棄物量を乾燥重量ベースで図示

(2) 廃棄物・資源循環分野におけるCCUSの技術要素

- ・**CCUSを前提とした廃棄物処理システム・施設のあり方を調査研究・技術開発**していく必要がある。
- ・ただし、300t/日規模の焼却施設にて二酸化炭素分離回収し、輸送のため液化まで行った場合、現状の性能の二酸化炭素分離回収施設を単純に追加すると、蒸気消費に伴う発電量の低下及び消費電力の上昇により、売電が行えなくなるとの試算もある。



第4章 廃棄物・資源循環分野の中長期シナリオの実現に向けて

- 2050年において、廃棄物処理施設(焼却施設・バイオガス化施設等)からの排ガス等の中の炭素の大半がバイオマス起源となり、廃棄物処理施設でCCUSを最大限実装できれば、ネガティブエミッションにより廃棄物・資源循環分野の実質ゼロ、さらには実質マイナスを実現できる可能性があることが示唆された。
- 同時に、これまでの計画等の延長線上の対策では不十分なことが明らかとなった。技術、制度面での対策のみならず、関係者が一丸となり、相当な野心を持って取り組む必要がある。
- 本分野のGHG排出量を可能な限り削減するという基本原則のもと、2R対策を可能な限り強化しつつ、重点対策領域におけるGHG削減に向けた取組を可能な限り進める必要がある。
- 今後、素材産業や製造業等における将来見通しに変化があれば、それらを取り込んで試算の更新を行っていく必要がある。また、本分野の実質排出ゼロの達成に向け、これらの産業と連携した対策を講じていくことも必要である。

- 「各対策の実現に向けた具体的な検討、深度化・精緻化」及び「各種制度面の整備・推進の仕組みづくり」を進めつつ、「3R+Renewableを基盤とした資源生産性向上による脱炭素化」及び「中長期シナリオのアップデート」を行う。

3R+Renewableを基盤とした資源生産性向上による脱炭素化
(循環経済アプローチによる可能性)



対策の方向性

重点領域Ⅰ：
資源循環を通じた素材毎の
ライフサイクル全体の脱炭素化

- 他分野との連携・調整
- 3R+Renewable概念の発展・深度化
- 素材ごとの検討熟度の向上
- 持続性の確保を前提とした適切な素材転換の推進

重点領域Ⅱ：
地域の脱炭素化に貢献する
廃棄物処理システム構築

- 地域に適したシステム、技術の選択・評価
- 生成物、エネルギーの有効利用に係る地域や動脈産業との連携
- CCUSに係る検討

重点領域Ⅲ：
廃棄物処理施設・車両等の
脱炭素化

- 技術開発の推進、実装

各種制度面の整備・
推進の仕組みづくり

- 環境整備による地域・民間の動きの促進
- 製造事業者、消費者等の意識改革・動向誘導
- 自治体の動きを支える人材面・制度面からの支援
- 取組時期の調整
- 国・社会全体の動きに合わせた制度検討



中長期シナリオのアップデート

技術の検討・選択／対策コストの検討／処理フローの検討／最新動向・情報の反映

中長期シナリオ（案）に対して 寄せられるご意見と考え方

Q. 2030年、2050年がどういう世の中になっているのか。

- **どのような処理が求められるのか。**

→ 廃プラ、廃油、廃タイヤなどについて、シナリオの設定条件を提示。どこまで進めることになるのかは、シナリオによって異なる。

- **有機性（腐敗性）廃棄物の直接埋立てはできなくなるのか。**

→ 2035年までに以下の廃棄物の直接埋立てをゼロにすることを想定。

計画シナリオ：動植物性残渣、紙くず、天然繊維くず、木くず、家畜糞尿

イノベーション実現シナリオ：上に加えて、製造業有機性汚泥、下水汚泥

イノベーション発展シナリオ：上に加えて、浄水汚泥

→ ただし、直ちに埋立てを禁止しても、過去の廃棄物から長期にわたりメタンが発生することに留意。

Q. エネルギー回収は意味がなくなるのか。焼却はどうなるのか。

- **エネルギー回収をしても、CNに貢献しないとのことだが、意味がないのか。**
 - 廃棄物処理に伴う熱エネルギーの回収有無にかかわらず、焼却によりCO₂が発生するため、当該CO₂は廃棄物分野の排出としてカウント。
 - 回収した熱エネルギー（例：電力、固形燃料）は、化石燃料を代替しており、エネルギー利用者のGHG排出量の削減につながる。すなわち社会全体の排出削減に貢献しており、引き続き推進することとしている。
 - ただし、例えば、電力のグリーン化（～ゼロtCO₂/kWh）が進めば、化石資源由来電源を代替することによるGHG排出削減効果は小さくなる。（拡大計画シナリオでは、電力CO₂排出係数は2050年度までにゼロになると想定）
- **単純焼却はできなくなるのか。**
 - 計画シナリオにおいても、2035年度までに廃プラスチック類を焼却する全ての施設においてエネルギー回収が行われると想定。（プラスチック資源循環戦略のマイルストーンに対応）
 - ただし、既設炉への対応は要検討。

Q. 焼却量はどの位減るのか。続ける場合はCCUSが必要か。

- **3Rが進めば焼却量は激減していくのか。**
 - 焼却に伴うGHGが劇的に減少しているのは、①プラのバイオ化、②廃油のリサイクルの貢献を見込んでいるところが多い。このうち、①は焼却量には直接影響しない。
 - 例えば、廃プラ焼却量（熱回収含む。）は、2030年には3割減、2050年には半減が見込まれる。シナリオ間の差は小さい。
- **CCUSは導入しないとイケないのか。**
 - CCSは、実質排出ゼロシナリオと最大対策シナリオに盛り込んでいるが、2040年代に開始を想定している。
 - 最大対策シナリオでは、既設を含む全焼却施設に導入した場合を試算しているが、実現可能性は考慮されていない。
 - 我が国全体のCN達成に向けて、廃棄物分野でのCCSの実施がどこまで求められるのかは、今後の議論となる。

Q. 車両や重機もCN対応することになるのか。

- **収集運搬車両や重機のカーボンニュートラル対応は必要か。**
 - 拡大計画シナリオでは、2040年度までに、全ての収集運搬車両が電気自動車（EV）に置き換わっていると想定。
 - さらに、イノベーション発展シナリオでは、2050年度までに処理施設や重機で使用する燃料が全てバイオマス由来燃料に置き換わると想定。
- **そもそも市場導入されていない、されているとしても極めて高価。**
 - 電動パッカー車は既に実現。ただし、高額で、当面導入支援を行い、コスト低減を図っていく必要。
 - 収集運搬車両についても、小中型・近距離であれば、EVの普及に期待。
 - 他方で、大型や重機については、CN化のためには燃料電池や水素内燃機関、あるいはバイオ燃料等の活用を要し、実証事業等を通じた開発・普及支援を進める必要。